

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representation of  
The original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

***This Page Blank (uspto)***



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Gebrauchsmuster  
⑩ DE 297 23 096 U 1

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 05 D 16/14**  
F 15 B 11/02  
F 15 B 13/02  
F 16 K 31/06

②1 Aktenzeichen:	297 23 096.4
⑥7 Anmeldetag:	7. 3. 97
aus Patentanmeldung:	197 11 131.9
④7 Eintragungstag:	2. 4. 98
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	14. 5. 98

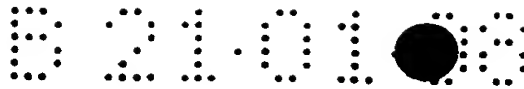
⑦3 Inhaber:  
Mannesmann Rexroth Pneumatik GmbH, 30453  
Hannover, DE

⑦4 Vertreter:  
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

⑤4 Elektropneumatisches Druckregelventil

DE 297 23 096 U 1

DE 297 23 096 U 1



## Elektropneumatisches Druckregelventil

Die Erfindung betrifft ein elektropneumatisches Druckregelventil gemäß dem  
5 Oberbegriff des Anspruchs 1.

Elektropneumatische Ventile sind beispielsweise aus dem „Nachtrag zum Katalog  
Know-how in Pneumatik“ (6/96; Seite 6.315) bekannt. Sie sind insbesondere für einen  
10 Schaltschrankeinbau konzipiert und bestehen im wesentlichen aus einem Ventilkörper  
mit mindestens zwei Druckleitungsanschlüssen und einer innenliegenden  
Ventilanordnung, die über einen Elektromagneten als Stellantrieb betrieben wird. Zum  
Einbau in einen Schaltschrank weisen derartige Ventile als Besonderheit gegenüber  
üblichen elektropneumatischen Ventilen an der hinteren Seite ihres Ventilkörpers  
15 Schnappelemente auf, die es ermöglichen, durch Einrasten an genormten  
Befestigungsschienen eine Schnappverbindung lösbar herzustellen. Ihre  
Druckleitungsanschlüsse tragen derartige elektropneumatische Ventile an der unteren  
Seite. Diese Konzeption einer separaten Befestigungsebene und einer dazu  
definierten Druckleitungsanschlußebene am Ventilkörper ermöglicht einen  
20 übersichtlichen Einbau der Ventile in einem Schaltschrank.

Dagegen weisen elektropneumatische Druckregelventile, die beispielsweise aus dem  
Produktkatalog „Know-how in Pneumatik“ (11/93; Seite 7.024) bekannt sind, keine der-  
artigen Besonderheiten auf, die sie für einen Schaltschrankeinbau geeignet machen.  
Ein elektropneumatisches Druckregelventil erfüllt entgegen einem  
25 elektropneumatischen Ventil, das lediglich ein elektrisches Signal in ein Schaltsignal  
für Druckmittelflüsse umsetzt, völlig andere Aufgaben. Es steuert entsprechend einem  
analogen elektrischen Sollwert, einen Druck in einer Arbeitsleitung aus. Die integrierte  
Regelungselektronik führt einen Vergleich zwischen dem Sollwert und dem Druck in  
der Arbeitsleitung (Istwert), der mit einem im Ventil integrierten Drucksensor gemessen  
30 wird, durch. Die Regelungs-elektronik generiert elektrische Stellsignale, die über zwei  
Pilotventile, welche über ihnen zugeordnete Schaltmagneten, einen Steuerraum eines  
integrierten Relaisventils so lange Be- oder Entlüften, bis der vorgeschriebene Druck in  
der Arbeitsleitung erreicht ist.

Zur Erfüllung dieser Regelfunktion benötigen elektropneumatische Druckregelventile im Vergleich zu den eingangs beschriebenen einfachen elektropneumatischen Ventilen zusätzliche Bauteile. Elektropneumatische Druckregelventile bestehen im wesentlichen aus einem Ventilkörper mit Druckleitungsanschlüssen für eine Druckleitung, einer  
 5 Entlüftungsleitung bzw. -öffnung und mindestens einer Arbeitsleitung, vorzugsweise zwei am Ventilkörper angeordneten Schaltmagneten sowie elektrischen Anschlüssen für Stromversorgungsleitungen und Signalleitungen, die an einer Elektronikbox angeordnet sind, worin sich insbesondere die Regelungselektronik befindet. Zur Befestigung tragen diese Druckregelventile meist Bohrungen am Ventilkörper, die als  
 10 Schraubenlöcher dienen. Diese Befestigungsmethode erfordert stets eine korrespondierende Bohrung am Trägerelement, so daß eine Schraubenverbindung herstellbar ist. Insoweit ist diese Befestigungsmöglichkeit recht aufwendig sowie unflexibel und erschwert damit einen Einbau im Schaltschrank.

15 Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein elektropneumatisches Druckregelventil zu schaffen, das derart konzipiert ist, daß es einfach montierbar und demontierbar ist und für einen Schaltschrankeinbau geeignet ist.

Die Aufgabe wird, gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 in Verbindung mit  
 20 dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst.

Die Erfindung sieht vor, die Elektronikbox eines elektropneumatischen Druckregelventils, die die Regelektronik beherbergt, an der oberen Seite des Ventilkörpers anzuordnen, wobei die elektrischen Anschlußleitungen von der oberen  
 25 Seite und/oder an der vorderen Seite her der Elektronikbox zuzuführen sind. Insoweit lassen sich die elektrischen Verbindungen stets von oben her dem elektropneumatischen Druckregelventil zuführen, was die Bildung eines Kabelbaums im Schaltschrank ermöglicht, so daß eine ungeordnete Verdrahtung entfällt. Dabei kann die Signalversorgung getrennt von der Stromversorgung zu je einem Anschluß  
 30 an der vorderen oder an der oberen Seite der Elektronikbox geführt werden, was eine Falschverdrahtung erschwert und insoweit die Montagefreundlichkeit erhöht.

Weiterhin sieht die Erfindung vor, die speziell für elektropneumatische Druckregelventile der eingangs genannten Art vorzusehenden zwei Schaltmagnete an  
 35 der vorderen Seite des Ventilkörpers steckbar anzuordnen. Dies hat den Vorteil, daß

ein Tausch von defekten Schaltmagneten ohne Demontage des gesamten Druckregelventils aus dem Schaltschrank möglich ist. Die Schaltmagnete sind durch ihre Anordnung an der vorderen Seite des Ventilkörpers sofort nach Öffnen der Schaltschranktüren zugänglich.

5

Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Elektronikbox mit einem Deckel über Schnappverbinder lösbar mit dem Ventilkörper zu verbinden. Diese Maßnahme im Sinne des Konzepts einer einfachen Montierbarkeit durch eine durchgängige schraubenlose Befestigung, das der Erfindung zugrundeliegt, gestattet einen schnellen und unkomplizierten Zugang zu den elektrischen Anschlüssen sowie der

10

Regelungselektronik des Ventils, die sich zusammen hinter nur einem Deckel verbergen.

15

Weiterhin sieht die Erfindung vor, daß die Schaltmagnete an der vorderen Seite des Ventilkörpers über Stifte mit diesen lösbar verbunden sind. Dazu sind die Stifte in miteinander fluchtenden Stiftbohrungen am Ventilkörper sowie am Schaltmagnet einsetzbar. Diese einfache und zugleich wirkungsvolle Methode einer lösbaren Verbindung zwischen den Magnetventilen und dem Ventilkörper gestattet ein schnelles Lösen der Magnetventile vom Ventilkörper und ermöglicht zudem eine sichere

20

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines elektropneumatischen Druckregelventils in Schnittdarstellung,

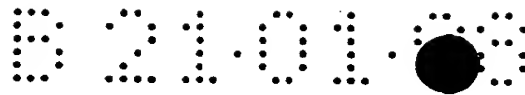
5 Fig. 2 eine Frontansicht eines elektropneumatischen Druckregelventils und

Fig. 3 eine Seitenansicht eines elektropneumatischen Druckregelventils.

Am Ventilkörper 1 des elektropneumatischen Druckregelventils nach Figur 1 sind an  
 10 der hinteren Seite 2 Schnappelemente 3, 4, 5 angeordnet, die zur Befestigung an der Befestigungsschiene 6 (eines in den Zeichnungen nicht dargestellten) Schaltschranks dienen. Es kommen in der Regel Befestigungsschienen zweier unterschiedlicher standardisierter Breiten zur Anwendung. Dafür werden entweder die Schnappelemente 3 und 4, welche der geringeren Breite entsprechen oder die Schnappelemente 3 und  
 15 5, welche der größeren Breite entsprechen, genutzt. Das Schnappelement 3 gestattet es, die Befestigung wieder zu lösen. Durch diese Ausgestaltung der Befestigung des elektropneumatischen Druckregelventils ist es möglich, bei Bedarf das Druckregelventil auch um 180° gedreht im Schaltschrank zu montieren.

20 An der unteren Seite 7 des Ventilkörpers 1 ist ein Arbeitsleitungs-Anschluß 8, ein Druckleitungs-Anschluß 9 sowie ein Entlüftungs-Anschluß 10 angeordnet. Die Anschlüsse sind als Push-In-Leitungsverbinder ausgestaltet, die in den Ventilkörper 1 eingepreßt werden. Mit den Push-In-Leitungsverbindern ist ein lösbares Verbinden von Druckmittelleitungen mit dem elektropneumatischen Druckregelventil möglich.

25 An der oberen Seite 11 des Ventilkörpers 1 befindet sich eine Elektronikbox 15. Die Elektronikbox 15 beherbergt eine Regelungselektronik 16, die auf einer Platine angeordnet ist. Der Drucksensor 18, der der Regelungselektronik 16 den Ist-Druckwert zuführt, befindet sich ebenfalls innerhalb der Elektronikbox 15. Auf der Platine der  
 30 Regelungselektronik 16 ist die Anschlußklemme 19 angeordnet, über die der elektrische Anschluß der Sollwert-Signalleitung sowie der Stromversorgungsleitung erfolgt. Die Elektronikbox 15 ist mit einem Deckel 14 versehen, der über einen Schnappverschluß 17 am Ventilkörper 1 befestigt ist. Im Deckel 14 befindet sich die vordere Leitungsöffnung 12 und die obere Leitungsöffnung 13. Durch diese  
 35 Leitungsöffnungen 12, 13 wird die Sollwert-Signalleitung und die



Stromversorgungsleitung an die Anschlußklemme 19 geführt. Dabei können wahlweise beide oder nur eine der Leitungsöffnungen 12, 13 genutzt werden.

5 An der vorderen Seite 20 des Ventilkörpers 1 sind zwei Schaltmagnete 23, 23' steckbar angeordnet. Die Schaltmagnete 23, 23' sind Elektromagnete und dienen als Stellantrieb für den Betrieb der beiden eingangs beschriebenen Pilotventile des elektropneumatischen Druckregelventils. Der elektrische Anschluß der Schaltmagnete 23, 23' erfolgt über Anschlußfahnen 22, die in komplementär ausgestaltete Gabelanschlüsse 21 greifen, die von der Platine der Regelungselektronik 16 aus das  
10 Ansteuersignal an die Schaltmagneten 23, 23' übertragen. Die Schaltmagnete 23, 23' sind über Stiftverbindungen 24, 24' lösbar mit dem Ventilkörper 1 verbunden. Die Stifte werden in Stiftbohrungen, die am Ventilkörper 1 und am Schaltmagnet 23 bzw. 23' vorhanden sind, eingesetzt. Dazu sind die Stiftbohrungen nach Einstecken des Schaltmagneten 23 bzw. 23' in fluchtende Übereinstimmung zu bringen.

15 Figur 2 verdeutlicht in einer Ansicht von vorne die Anordnung der beiden Schaltmagnete 23 und 23' an der vorderen Seite 20 des Ventilkörpers 1. Aus der Ansicht von der Seite nach Figur 3 geht die Anordnung der Elektronikbox 15 an der oberen Seite 11 des Ventilkörpers 1 hervor.

20



# Schutzansprüche

1. Elektropneumatisches Druckregelventil,

- mit an der unteren Seite des Ventilkörpers angeordneten Druckleitungsanschlüssen  
5 und

- mit einer am Ventilkörper angeordneten elektrischen Anschlußklemme,  
dadurch gekennzeichnet,

- daß an der hinteren Seite des Ventilkörpers gegenüberliegend Schnappelemente, die  
komplementär zu einer Befestigungsschiene am Einbauort ausgebildet sind,  
10 angeordnet sind,

- daß eine Elektronikbox (15), die die elektrische Anschlußklemme (19), eine  
Regelektronik (16) sowie einen Drucksensor (18) beherbergt, an der oberen Seite  
(11) des Ventilkörpers (1) angeordnet ist, wobei an der Elektronikbox (15) eine obere  
Leitungsöffnung (13) und/oder eine vordere Leitungsöffnung (12) angeordnet ist,

15 - daß an der vorderen Seite (20) des Ventilkörpers (1) mindestens zwei Schaltmagnete  
(23) steckbar angeordnet sind.

2. Elektropneumatisches Druckregelventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

20 daß ein Deckel (14) der Elektronikbox (15) über einen Schnappverschluß (17) lösbar  
mit dem Ventilkörper (1) verbindbar ist.

3. Elektropneumatisches Druckregelventil nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

25 daß die Schaltmagnete (23) über Stiftverbindungen (24, 24') lösbar mit dem  
Ventilkörper (1) verbunden sind, wobei die Stifte in Stiftbohrungen am Ventilkörper (1)  
sowie am Schaltmagnet (23, 23') eingesetzt sind.

B 21 01 00

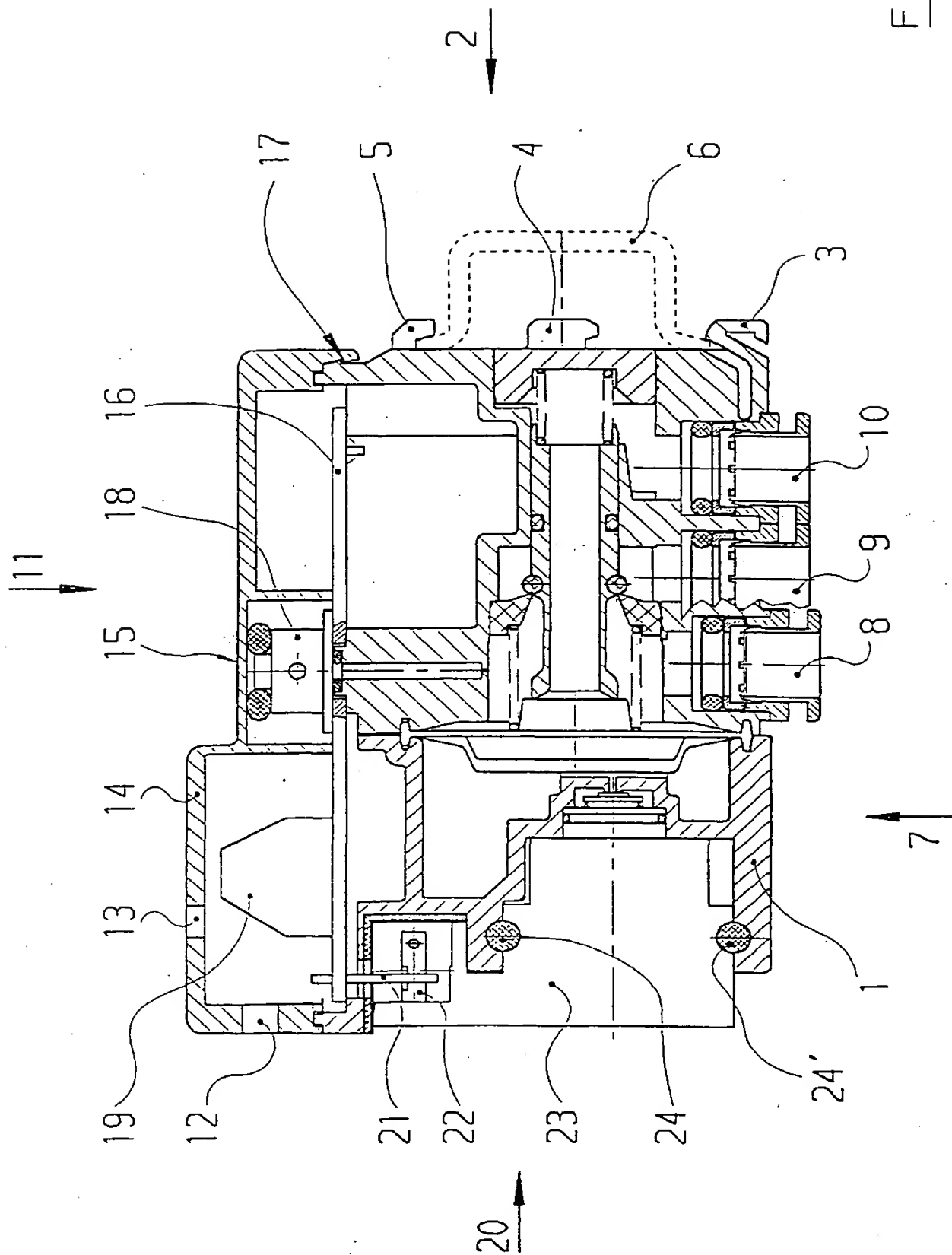


Fig.1

B 21019\*

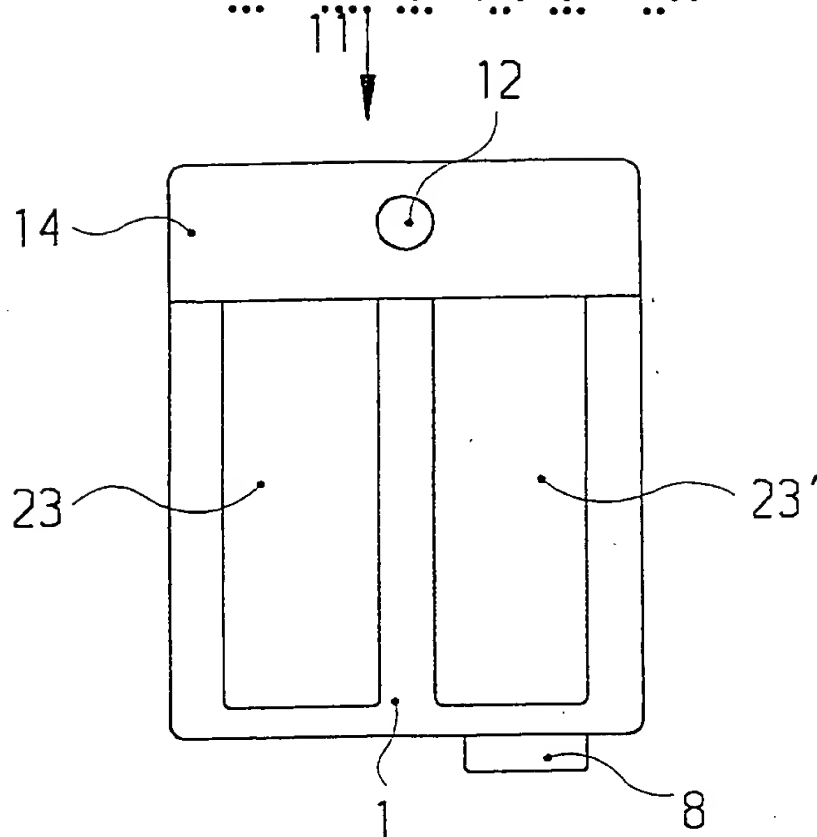


Fig. 2

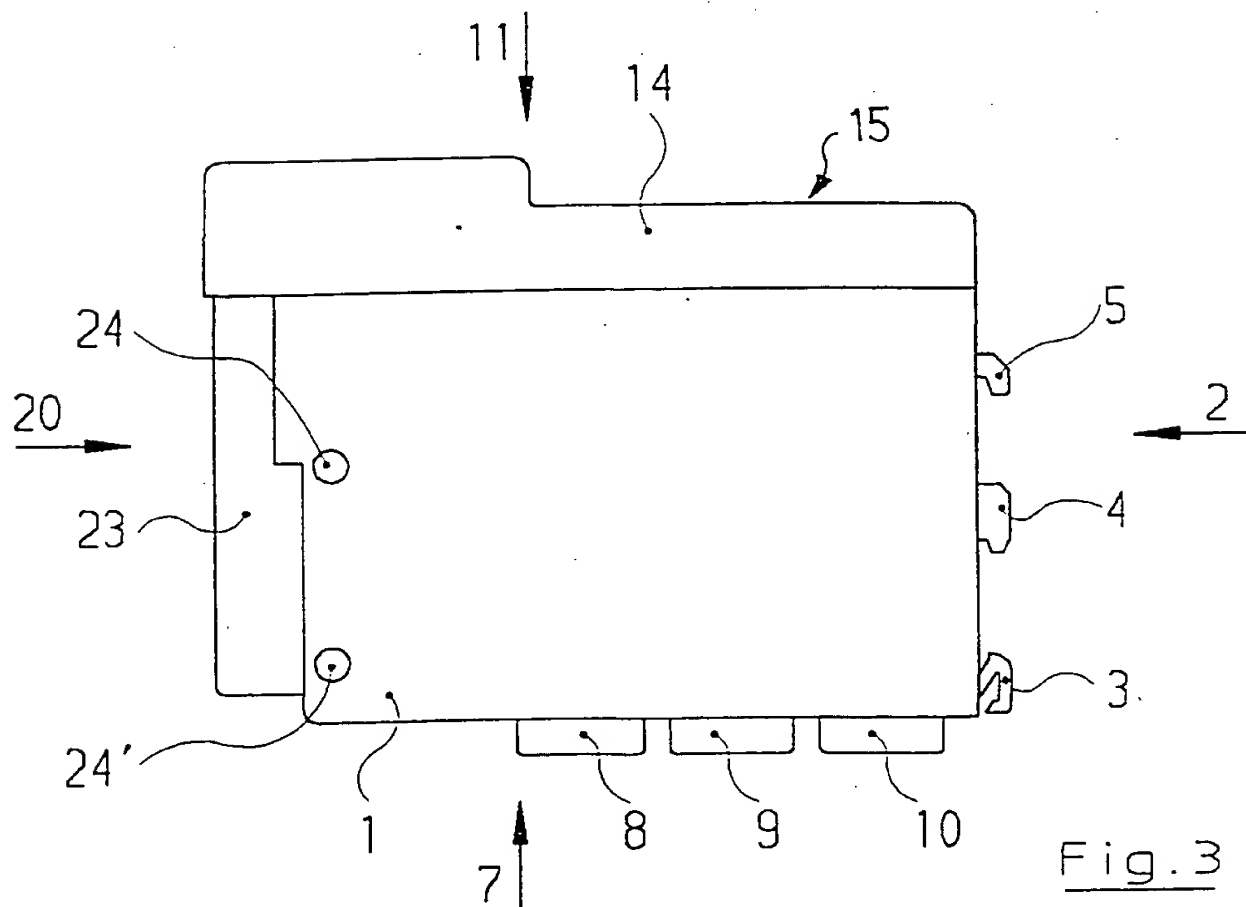


Fig. 3

**This Page Blank (uspto)**